



PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

<p>(51) Internationale Patentklassifikation⁴ : B21D 28/34, B26F 1/14</p>	<p>A1</p>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 89/11932 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 14. Dezember 1989 (14.12.89)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH89/00101 (22) Internationales Anmeldedatum: 30. Mai 1989 (30.05.89) (30) Prioritätsdaten: 2100/88-9 2. Juni 1988 (02.06.88) CH 303/89-9 30. Januar 1989 (30.01.89) CH (71) Anmelder: G. STAUFFER & CO. AG WERKZEUG- UND VORRICHTUNGSBAU[CH/CH]; CH-4854 Fu- lenbach (CH). (72) Erfinder: STAUFFER, Markus ; Felli 931, CH-4857 Riken (CH). LEMP, Martin ; Frohburgweg 1174, CH-4857 Ri- ken (CH). (74) Anwalt: FREI PATENTANWALTSBÜRO; Hedwigsteig 6, Postfach 95, CH-8029 Zürich (CH).</p>	<p>(81) Bestimmungsstaaten: AT (europäisches Patent), BE (euro- päisches Patent), CH (europäisches Patent), DE, DE (europäisches Patent), FR (europäisches Patent), GB, GB (europäisches Patent), IT (europäisches Patent), JP, LU (europäisches Patent), NL (europäisches Patent), SE (europäisches Patent), SU. Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i></p>	

(54) Title: COMPOSITE TOOL

(54) Bezeichnung: SYSTEMWERKZEUG

(57) Abstract

Said tool can be dismantled but this does not make it less sturdy than integral tools. The fact that it can be dismantled makes it possible to exchange the wearing part, i.e. the cutter. Moreover the cutting part can be mounted in predetermined angle positions so that only one tool is required for various angle positions, whereas previously one tool was required for every desired angle position. Said tool consists of a cutting part (1), a guiding part (2) and a shank part (3, 3'), which can all be separated from each other. The cutting part has a form closure (16, 16') which fits into a recess in the guiding part (2) and by means of which the cutting part (1) can be centred and the cutter (1') can be immobilized in a given angle position (α) of the cutting part (1).

(57) Zusammenfassung

Das Werkzeug ist zerlegbar, ohne dass seine Festigkeit gegenüber einem einstückigen Werkzeug beeinträchtigt wäre. Durch die Zerlegbarkeit kann der Verschleisssteil, nämlich die Schneide ausgetauscht werden. Ausserdem kann der Schneidenteil in vorgegebenen Winkelpositionen eingesetzt werden, sodass für verschiedene Winkelpositionen nur ein einziges Werkzeug vorhanden sein muss, während es bis anhin sovieler Werkzeuge wie gewünschte Winkelpositionen nötig waren. Das Werkzeug besteht aus einem Schneidenteil (1), einem Führungsteil (2) und einem Schaftteil (3, 3'), welche alle voneinander lösbar sind. Der Schneidenteil weist ein in eine Ausnehmung im Führungsteil (2) passender Formschluss (16, 16') auf, durch welchen der Schneidenteil (1) zentriert und die Schneide (1') in eine bestimmte Winkelstellung (α) des Schneidenteils (1) feststellbar ist.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	FI	Finnland	MR	Mauritanien
AU	Australien	FR	Frankreich	MW	Malawi
BB	Barbados	GA	Gabon	NL	Niederlande
BE	Belgien	GB	Vereinigtes Königreich	NO	Norwegen
BF	Burkina Fasso	HU	Ungarn	RO	Rumänien
BG	Bulgarien	IT	Italien	SD	Sudan
BJ	Benin	JP	Japan	SE	Schweden
BR	Brasilien	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SN	Senegal
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KR	Republik Korea	SU	Soviet Union
CG	Kongo	LI	Liechtenstein	TD	Tschad
CH	Schweiz	LK	Sri Lanka	TG	Togo
CM	Kamerun	LU	Luxemburg	US	Vereinigte Staaten von Amerika
DE	Deutschland, Bundesrepublik	MC	Monaco		
DK	Danemark	MG	Madagaskar		
ES	Spanien	ML	Mali		

S Y S T E M W E R K Z E U G

Die Erfindung betrifft ein Werkzeug, insbesondere ein Stanzwerkzeug gemäss Oberbegriff des Patentanspruch 1.

5 Metallbearbeitungswerkzeuge sind in der Regel bearbeitungsspezifischen Belastungen ausgesetzt, Schneidwerkzeuge anderen als Stanzwerkzeuge, spanabhebende Werkzeuge anderen als Schlagwerkzeuge und so fort. Dadurch sind die diversen Werkzeugherstellungen in engen Spezialgebieten angesiedelt und überschneiden sich in der
10 Regel nicht.

Innerhalb eines Gebietes von Werkzeugen, bspw. den Stanzwerkzeugen, welches Gebiet hier Gegenstand der Diskussion ist, haben sich
15 weitere Aufteilungen in Spezialgebiete ergeben. Als Beispiel seien die Systemwerkzeuge genannt. Diese Gattung der Stanzwerkzeuge kommen ausschliesslich auf manuellen oder numerisch gesteuerten Stanz- und Nibbelmaschinen zum Einsatz, bei welchen die Werkzeuge von Hand, mittels Revolver, Kettenmagazin oder ähnlichen Fördersyste-
20 men in Stanzposition gebracht werden. Dafür mussten die zur Verwendung gelangenden Werkzeuge auf solche Maschinen angepasst werden. In der Regel geschah dies, indem der Einspannschaft eines

- 2 -

herkömmlichen Werkzeuges an die Einspannvorrichtung einer solchen Maschine angepasst wurde.

5 Somit unterscheiden sich Systemwerkzeuge von den klassischen Werkzeugen, von welchen sie nota bene abstammen, in vielen Fällen lediglich durch die zur Schneidenform genau definierten Lage des Aufnahmedurchmessers, beim Stempel der Einspannschaft, bei der Matrize der Aussendurchmesser, sowie gegebenenfalls durch zusätzli-
10 che Einstellkerben oder -nocken und/oder durch Griff- oder Manipulierstellen, an denen solche Werkzeuge für die automatisierte Umrüstung mit mechanischen Mitteln angepackt und eingesetzt werden können.

15 In solchen Stanzautomaten werden ganze Werkzeugsätze für den Einsatz bereit gehalten. Mit der Normierung dieser Werkzeugsätze entstanden die oben so genannten Systemwerkzeuge, die aufgrund der kostspieligen Spanneinrichtungen, deren Zahl man niedrig halten will,
20 zu einer Optimierung des verfügbaren Werkzeugsatzes beitragen sollten. Alles dies verhinderte jedoch nicht, dass die Werkzeuge, getreu nach ihrem klassischen Vorbild, immer noch mehr eine Adaption eines Werkzeuges als wirkliche Systemwerkzeuge sind.

25 Beispielsweise ist bei einem Stanzwerkzeug an einem Revolverstanzautomaten der Spannschaft innerhalb des Rasters für verschiedene Dimensionierungen des Schneideteils immer gleich gross, was unmittelbar zu einem schlechten Verhältnis zwischen dem Volumen des
30 Schneideteils und dem Gesamtvolumen des ganzen Werkzeuges (bspw. 5% - 15%) führt. Damit haben Werkzeuge mit kleinen Schnittdimensionen einen unverhältnismässig grossen Schaftanteil, der, da das Werkzeug einstückig ist, auch in den Werkzeug-Verschleiss mit-
einbezogen ist. Versuche, den Einspannschaft vom Schneidenteil zu

- 3 -

lösen und letzteren auswechselbar zu gestalten, führten zu unbefriedigenden Ergebnissen, sodass auch heute noch einstückige Stanzwerkzeuge die Regel sind. Dies trifft vor allen Dingen bei den Werkzeugen im unteren Stanzbereich zu.

5

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, ein Werkzeugsystem für eine Stanzmaschine zu schaffen, das herstellungsgünstig ist, sparsam in der Werkstoffverwendung und -verarbeitung ist und dessen
10 Verschleissteile in einfacher Weise austauschbar sind. Ferner sollen von den austauschbaren Verschleissteilen die Schneiden zusätzlich in diversen Radialpositionen einsetzbar sein.

15 Ferner ist es Aufgabe der Erfindung, eine Massnahme anzugeben, gemäss welcher ein Werkzeugsystem für eine Stanzmaschine in allen Grössenabstufungen mit austauschbaren Verschleissteilen versehen werden kann, wobei bei diesen austauschbaren Verschleissteilen, dem
20 eigentlichen Werkzeug, die Schneidenausrichtung in verschiedenen Radialpositionen realisierbar sein sollen einsetzbar sind, ohne die Einspannposition des Stempels verändern zu müssen.

Diese Aufgaben werden durch die im Patentanspruch 1 definierte
25 Erfindung gelöst.

Anhand der nachfolgend aufgeführten Figuren soll ein Ausführungsbeispiel der erfinderischen Massnahme an einem Stanzwerkzeuge
30 eingehend diskutiert werden.

Fig. 1 zeigt Teil eines Systemwerkzeugs (Stempel) gemäss dem Stand der Technik,

- Fig. 2 zeigt Teil eines Systemwerkzeugs (Stempel) gemäss Erfindung, mit den gleichen Aussenmassen, jedoch mit lösbarem Schneidenteil,
- 5
- Fig. 3 zeigt einen Teil des zerlegbaren Stempels gemäss Erfindung ohne den Führungsteil,
- Fig. 4 zeigt in schematischer Darstellung den Schneidenteil von oben zur besseren Sichtbarmachung der Winkelverstellmöglichkeit,
- 10
- Fig. 5 zeigt einen Stempel mit lösbarem Schneidenteil, der für grösseren Werkzeugdimensionen ausgelegt ist; im Verhältnis von Länge zur Breite ist er überquadratisch,
- 15
- Fig. 6 zeigt analog zu Figur 3 einen Teil des zerlegbaren Stempels gemäss Erfindung ohne den Führungsteil,
- Fig. 7 zeigt analog zu Figur 4 den Schneidenteil eines Stempels, wie in Figur 5 gezeigt, von oben gesehen,
- 20
- Fig. 8 zeigt als weitere Ausführungsform einen Uebergangsteil oder Polygoneil zur Umsetzung der Schneidwinkelpositionierung,
- 25
- Fig. 9 A,B,C zeigen einige Beispiele für die Schneidwinkelpositionierung bei der Verwendung verschiedener Uebergangsbzw. Polygoneile,
- 30
- Fig. 10 zeigt einen Uebergangsbzw. Polygoneil $n=6/n=8$ zur Einstellung von Winkelschritten von $\alpha=15^\circ$ von oben gesehen,

Fig. 11 zeigt das Beispiel eines Schneideteils gemäss Erfindung, wie er als Austauschteil dem Käufer angeboten wird.

- 5 Die Erfindung geht von folgender Ueberlegung aus. Werkzeuge, insbesondere Stanzwerkzeuge sind bei hoher Genauigkeitsforderung enormen Arbeitskräften ausgesetzt. Im Grunde genommen laufen sich diese beiden Forderungen entgegen. Die jedermann einleuchtende Auswechselbarkeit der sich verschleissenden Schneiden findet hier
10 ein echtes Hindernis, da die gewünschte Auswechselbarkeit eine lösbare Verbindung bedingt, welche auf eine Schwächung des Werkzeuges hinausläuft.
- 15 Die jedermann einleuchtende Auswechselbarkeit der sich verschleissenden Schneiden findet hier ein echtes Hindernis, da die gewünschte Auswechselbarkeit eine lösbare Verbindung bedingt, welche entweder auf eine Schwächung des Werkzeuges hinausläuft, die Genauigkeit beeinträchtigen kann oder ein Festsetzen der lösba-
20 ren Verbindung mit sich bringt.

Jede Massnahme solcher Art am Stempel zur Anbringung einer Haltevorrichtung für den Schneideteil muss das Werkzeug entweder
25 schwächen oder dessen Arbeitsgenauigkeit beeinträchtigen oder beides miteinander. Dies gilt ebenso für Massnahmen zur Einstellung des Schneidenwinkels des Stempels, welche den Querschnitt beeinträchtigen. Gelingt es nun, den Stempel auf eine Weise zu zerlegen, dass der Kraftfluss während eines Stanzvorganges keine, durch die Zerlegung hervorgerufene kritische Zone durchläuft, so würde sich der
30 zerlegte (und lösbar wieder zusammengesetzte) Stempel fast gleich wie ein nicht zerlegter Stempel verhalten. Somit war es zum Zeitpunkt der Erfindung eine Herausforderung, eine Zerlegung zu finden, die dieses Kriterium erfüllt. Ist die Ausgestaltung ferner so gewählt,

dass beim Einsetzen des Schneidwerkzeuges auch dessen Orientierung in gewünschter Richtung fixiert werden kann und dass beim Schneidenwechsel der Schneidenteil sich trotz der vielzahligen Stanzvorgänge aus seiner Halterung problemlos herausnehmen lässt, so ist das
5 gesteckte Ziel erreicht.

Der in Figur 1 dargestellte Stempel gemäss dem Stand der Technik, ist ein einstückiger Stempel mit einem Schneidenteil 1, einem Führungsteil 2 und einem Schaftteil 3. Der Führungsteil 2 weist am
10 Umfang neben einem Positionierstift 18 noch eine, zwei oder mehrere Umfangsnuten, Schmiermittelkammern 4, auf, in denen ein Schmiermitteldepot angelegt ist. Der Stempel läuft mit seinem Führungsteil 2 in einer Stempelführung 6, von der nur die eine Hälfte gezeichnet
15 ist, und er ist an einem Spanngewinde 10 in eine Spannmutter 7 eingespannt. Die Stempelführung 6 ist in einen Abstreifer 8 verlängert und zwischen der Spannmutter und der Stempelführung ist eine Abstreiferfeder 9 wirksam, die in Figur 1 gegen ihre Druckkraft zusammengepresst ist. Der Schneidenteil 1 hat in diesem Bild eben
20 ein Werkstück 11 durchdrungen und einen Abfallteil 12 aus dem Werkstück gestossen. Im folgenden Moment wird der Stempel zurückgezogen werden und der Abstreifer hält das eingespannte Werkstück 11 örtlich am Platz, sodass es nicht hochgezogen werden kann.

25

Nach einer gewissen Anzahl von Stempelschnitten muss das ganze Werkzeug, der Stempel, ausgetauscht werden. Dies ist bei einem Stempel gemäss Erfindung nun nicht mehr nötig.

30

Der Kraftverlauf P von der Spannmutter 7 zur Schneide 1 verläuft bei einem Stempeldruck gleich wie bei einer belasteten Säule. Nun sind aber Systemwerkzeuge in ihrer stufenweisen Abstimmung (dem Raster) an gewisse Dimensionen gebunden, um in die Werkzeugauf-

- 7 -

nahmesysteme eingespannt werden zu können. In Figur 1 ist es der Führungsteil 2, der für den Schneidenteil 1 zu gross dimensioniert ist. Hier bietet sich also die Möglichkeit einer geschickten Zerlegung des Stempels für eine Auswechselbarkeit der Verschleissteile (hauptsächlich die Schneiden) an, ohne dass seine Festigkeit beeinträchtigt wird und ausserdem weitere, zusätzliche Eigenschaften realisiert werden können, welche das Werkzeug zuvor nicht aufgewiesen hat. Hier ist insbesondere die Winkelverstellung der Schneide angesprochen. Bis anhin musste für eine gewünschte Winkelverstellung der Schneide entweder ein gesonderter, diesem Winkel entsprechender Stempel bereitgehalten werden oder es musste, sofern der gewünschte Winkel zufällig vorgesehen ist, mittels eines Indexierstiftes oder eine entsprechenden Nute etc. der Stempel umgesteckt werden. Nun aber können durch die Erfindung mit ein und demselben Schneidenteil verschiedene Winkel eingestellt werden. Somit ist auch nur noch ein einziger Positionierstift 18 notwendig, welcher die radiale Verbindung zur Maschine gegen die Verdrehung des Stempels sichert.

Figur 2 zeigt das Ausführungsbeispiel des Stempels gemäss Erfindung. Er besteht im wesentlichen aus drei voneinander lösbaren Teilen, einem Schneidenteil 1, einem Führungsteil 2 und einem Schaftteil 3. Der Schaftteil 3 weist einen verlängerten Spannschaft 3' auf, am oberen Ende ist das Spanngewinde 10 zum Einspannen des Werkzeuges angeordnet und am unteren Ende ist ein Spanngewinde 10' zum Einspannen des Schneidenteils 1' angeordnet. Der Schaftteil 3 ist in Figur 3, hier in einen Schneidenteil 1 eingeschraubt, noch einmal dargestellt. Betrachtet man nun in dieser Figur 3 den Schaftteil mit dem Schneidenteil, so erkennt man, dass der Schaftteil hauptsächlich dazu dient, den Schneidenteil mit dem Führungsteil zu verbinden. Die Druckkräfte (Stoss) werden vom Führungsteil und die Zugkräfte (Rückzug) vom Schaftteil aufgefangen. Die wesentlich geringeren Quer- und Torsionskräfte werden von der Schneide über einen Polygon-Zapfen 16, hier mit dem Gewindeloch für das Spanngewinde 10'

auf den Führungsteil geleitet und vom Arretierstift 18 abgefangen. Schon die Dimensionierung des Arretierstiftes zeigt, dass diese Kräfte in Relation zu den beiden achsialen Stempelkräften klein bis sehr klein sind.

5

Der Führungsteil 2 weist nun neu eine Mittenbohrung 13 auf, durch welche der verlängerte Spannschaft 3' geführt ist, um den nun lösbaren Schneidenteil 1 festzuhalten. Damit der Führungsteil 2 zusätzlich Druckkraft zum Schneidenteil leiten kann, ist er bspw. mit einer konischen Schulter 15 versehen, in welcher der Spannschaft 3,3' sich abstützen kann. Mit dieser Massnahme wird auch das Gewinde 10' zur Befestigung des Schneidenteils 1 übermässiger Krafteinwirkung geschützt. Der Schneidenteil 1,1' selber stützt sich zusätzlich auf den Führungsteil 2 ab. Je nach Spannung zwischen dem Schneidenteil 1 und dem Spannschaft 3,3' hervorgerufen durch das Einschrauben des Schneidenteils, wird der Kraftfluss durch den Führungsteil 2 einen grösseren oder geringeren Anteil haben. Auf diese Weise wird der Führungsteil mit seinem festen Durchmesser adäquat zur Uebertragung von Druckkräften herangezogen, sodass die Zerlegung noch zusätzliche Vorteile bringt. Der Schneidenteil 1 mit der Schneide 1' stützt sich zusätzlich auf den Führungsteil 2 ab.

25 Der Schneidenteil 1 weist einen Zapfen 16 auf, der als n-Eck, hier bspw. als 8-Eck, siehe Fig. 4, ausgebildet ist. Er dient zur Zentrierung und gleichzeitig zur Winkelverstellung der Schneide. Figur 3 zeigt mit dem Drehpfeil α die Winkelverstellbarkeit des Schneidenteils mittels des Polygons des in der Regel achsial unverdrehbaren Stempels an. Durch diese Möglichkeit erspart man sich die Lagerhaltung mehrerer teurer Werkzeuge. In Figur 4 sieht man den Schneidenteil 1 vom Polygonzapfen 16, also von oben her. Man erkennt die Schneide 1' des Schneidenteils 1, die in Richtung des Pfeiles α in verschiedene Positionen des 8-Eck-Zapfens, der im Füh-

5 rungsteil 2 Aufnahme findest, positioniert werden kann. Damit sind
bspw. die Positionen $\alpha = (0^\circ, 45^\circ, 90^\circ \text{ etc.})$ realisierbar und die
Auflösung (kleinster Winkel) beträgt 45° . Selbstverständlich können
auch andere Winkel und auch eine höhere Auflösung (kleinere Win-
kelschritte) vorgesehen sein, wie weiter unten anhand einer anderen
Ausführungsform dargelegt wird. Mit dem hier dargestellten Form-
schluss können eine Vielzahl von Winkeleinstellung erzielt werden.
Somit ist mit dieser Massnahme ein Zentrier- und Winkelverstellme-
chanismus "innerhalb" des Stempels geschaffen worden.

10

15 Eine andere Möglichkeit zur Winkelverstellung (in der Zeichnung
nicht dargestellt) besteht darin, dass ein Zapfen auf den Schneiden-
teil eingesetzt ist, der in eine von mehreren im gleichen Radius,
aber bei verschiedenen Winkeln angeordneten Bohrungen (Sack-
löchern) 16' im Führungsteil 2 eingeführt werden kann. Damit ist es
möglich, eine Winkelverstellung der Schneide herbeizuführen. Hinge-
gen ist die oben angegebene Ausführungsform mit Polygoneinsätzen
universeller anwendbar, wie dies weiter unten noch dargelegt wird.

20

25 Für Stempel mit grösserem Durchmesser wird die Auswechselbarkeit
der Schneiden durch eine Zerlegung herbeigeführt, wie sie in **Figur 5**
und **Figur 6** gezeigt ist. Man beachte hier das Volumenverhältnis des
Schneidenteils zum Schaft-, bzw. Führungsteil, welches nicht viel
mehr als ein $1/6$ bis $1/20$ beträgt. Die Auswechselbarkeit des Ver-
schleissteils und die Winkelverstellbarkeit des Schneidenteils ist auch
bei den Werkzeugen dieser Grössenordnung sehr erwünscht. **Figur 5**
zeigt ein solches Werkzeug gemäss Erfindung mit einem Schneidenteil
30 1 mit einem Winkeleinstellzapfen 16 (ohne Gewindeloch), mit einem
Führungsteil 2, durch welchen zwei Spannschaftverlängerungen 3' zur
Befestigung des Schneidenteils 1 geführt sind und schliesslich mit
dem Spannschaft 3, der in den Führungsteil 2 integriert ist, derart,
dass das Spanngewinde 10 zum Einspannen des Werkzeuges im Füh-

zungsteil angeordnet ist. Auch hier führt die Zerlegung zu keiner Schwächung der statischen Eigenschaften.

- 5 Bedingt durch den grossen Durchmesser des Schneide- und Führungsteiles, ist ein grösser dimensionierter Winkeleinstellzapfen 16 und zwei Spannschaftverlängerungen 3' vorteilhaft, welche letzteren in diesem Beispiel zwei Schrauben sind. Die Winkelverstellbarkeit, siehe Figur 7, ist ebenfalls ähnlich, wie in Figur 4 gezeigt, nur dass der
10 Zapfen 16 zwischen einander gegenüberliegend paarig angeordneten Gewindelöchern für die Schrauben 10' angeordnet ist.

- Figur 5 zeigt mit dem Drehpfeil α die Winkelverstellbarkeit des
15 Schneideteils des an sich unverdrehbaren Werkzeuges an. Durch diese Möglichkeit erspart man sich auch hier die Lagerhaltung mehrerer teurerer Werkzeuge. In Figur 7 sieht man den Schneidenteil 1 vom Polygonzapfen 16, also von oben her. Man erkennt die Schneide 1' des Schneideteils 1, die in Richtung des Pfeiles α in verschiedene
20 Positionen des Polygonzapfens 16, der im Führungsteil 2 Aufnahme findet, positioniert werden kann. Damit sind die Positionen $\alpha = (0^\circ, 45^\circ, 90^\circ \text{ etc., beim 8-Eck})$ realisierbar. Selbstverständlich können auch andere Winkel vorgesehen sein und schliesslich kann durch eine andere Art von Formschluss, als hier dargestellt, auch eine höhere
25 Auflösung der Winkeleinstellung erzielt werden.

- Eine solche Ausführungsform zur Zentrierung und Winkelverstellung eines Schneideteils mit höherer Auflösung zeigt Figur 8. Über den
30 Polygon-Zapfen 16 ist zusätzlich ein Polygonstück 16' angeordnet, welches am äusseren Umfang ein vom inneren Polygon abweichendes äusseres Polygon aufweist. Mit dieser Ausführungsform können einerseits kleinere Polygonwinkel gesteckt werden, als das einzelne Polygon zulassen würde, andererseits können Mischwinkel realisiert wer-

den, die durch ein Polygon nicht mehr herstellbar sind (bspw. 32°). Die Figuren 9A, 9B, 9C zeigen einige dieser Möglichkeiten. Während die Figuren 9A und 9B die Substitution eines $n=24$ - und $n=18$ -Polygons durch Polygonstücke 16' mit $n=6$ und $n=8$ bzw. $n=6$ und $n=9$ zeigen, zeigt Figur 9C ein Polygonstück 16' für einen Winkel, der keine Substitution darstellt. Somit hat man zweierlei: die Substitution von n -Ecken mit hoher Eckenzahl durch solche mit wesentlich kleinerer Eckenzahl und die Möglichkeit von Winkeleinstellungen, die durch ein einziges Polygon nicht möglich wären.

10

In Figur 10 ist der Querschnitt eines solches Polygonstücks 16' mit $n=6/n=8$ dargestellt. Ein auf diese Weise ausgestaltetes Polygonstück substituiert mit seinen 14 Flächen zum Beispiel ein $n=24$ -Polygonzapfen (gemäss Figur 9A) und hat eine Winkelschrittauflösung von 15° (als kleinsten Winkel).

Figur 11 zeigt als Beispiel einen gemäss der ersten Ausführungsform gestalteten Schneideteil in perspektivischer Ansicht. In dieser Form wird er als Austauschteil dem Käufer angeboten. Der Polygonzapfen ist in diesem Beispiel als 8-Eck, die Schneide als Rechteck ausgestaltet. Das Materialvolumen-Verhältnis des Polygonzapfens 16 zum Schneideteil 1' ist sichtbar günstig. Bedenkt man, dass das Material eine sehr harte und zähe Speziallegierung ist, so erkennt man unmittelbar die Möglichkeit der Einsparung nur schon über das relativ teure Werkzeug-Material, von dem jetzt wesentlich weniger verbraucht werden muss.

30

P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Stanzwerkzeug mit einem Einspannteil (3,3'), einem Führungsteil (2) und einem Schneidenteil (1), dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Teil (3') des Einspannteils (3,3') und der Schneidenteil (1) am Führungsteil (2) lösbar angeordnet sind und dass der Schneidenteil (1,1) zumindest von einem Teil (3') des Einspannteils (3,3') am Führungsteil festgehalten ist. 5

2. Stanzwerkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Schneidenteil (1) und der Führungsteil (2) vom Schaftteil (3,3') zusammengehalten und an diesem lösbar fixiert sind. 10

3. Stanzwerkzeug nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Einspannteil (3,3') einen Spannschaft (3) mit einem Spanngewinde (10) und einen verlängerten Spannschaft (3') mit einem Gewinde (10') zum Einspannen des Schneidenteils (1) aufweist. 15 20

4. Stanzwerkzeug nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der verlängerte Spannschaft (3') mit dem Gewinde (10') zum Einspannen des Schneidenteils (1) fest am Spannschaft (3) mit dem Spanngewinde (10) angeordnet ist. 25

5. Stanzwerkzeug nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der verlängerte Spannschaft (3') in einer Bohrung (13) durch das Zentrum des Führungsteils (2) in seiner Gleitrichtung angeordnet ist. 5
6. Stanzwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Führungsteil (2) und dem Schneidenteil (1) oder dem Spannschaft (3) ein Formschluss (16,16') vorgesehen ist, mit welchem eine bestimmte Winkelstellung (α) des Schneidenteils (1) festgehalten werden kann. 10
7. Lösbarer Schneidenteil (1) zu einem Stanzwerkzeug gemäss Anspruch 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Schneidenteil (1) Mittel aufweist, um ihn am Führungsteil (2) lösbar anzuordnen und dass am Schneidenteil (1) ein in eine Ausnehmung im Führungsteil (2) passender Formschluss (16,16') vorgesehen ist, mit welchem der Schneidenteil (1) im Führungsteil (2) zentriert und die Schneide (1') in eine bestimmte Winkelstellung (α) des Schneidenteils (1) feststellbar ist. 5
10
8. Schneidenteil nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass am Schneidenteil (1) ein Formschluss (16,16'), der zugleich Zentrieransatz ist, vorgesehen ist. 15
9. Schneidenteil nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Formschluss (16,16') als Polygon ausgebildet ist. 20

10. Schneidenteil nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Formschluss (16,16'), der zugleich Zentrieransatz ist, als n-Eck-Zapfen ausgebildet ist. 5
11. Schneidenteil nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass er einen Formschluss aus zwei Polygonkörpern (16,16') aufweist. 10
12. Schneidenteil nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der eine Polygonkörper als n-Eck-Zapfen (16) und der andere Polygoneil (16') als ein auf den n-Eck-Zapfen aufsteckbaren Polygonring, mit einem Innenpolygon, das verschieden vom Aussenpolygon ist, ausgestaltet ist. 15
13. Stanzwerkzeug zum Schneidenteil gemäss einem der Ansprüche 7 bis 12 passend, dadurch gekennzeichnet, dass der Führungsteil (2) eine Ausnehmung aufweist, um mit den Formschlussstellen (16,16') des Schneidenteils (1) einen Formschluss zu bilden, durch welchen der Schneidenteil (1) im Führungsteil (2) zentriert und die Schneide (1') in eine bestimmte Winkelstellung (α) des Schneidenteils (1) feststellbar ist. 20 25
14. Stanzwerkzeug nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass ein Einspannteil (3,3') zum Befestigen des Schneidenteils (1) am Führungsteil (2) vorgesehen ist, der am Formschlusssteil (16) angreift. 30

- 15 -

15. Stanzwerkzeug nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass Einspannteile (3,3') zum Befestigen des Schneideteils (1) am Führungsteil (2) vorgesehen sind, die ausserhalb des Formschlussteils (16) angreifen.

5

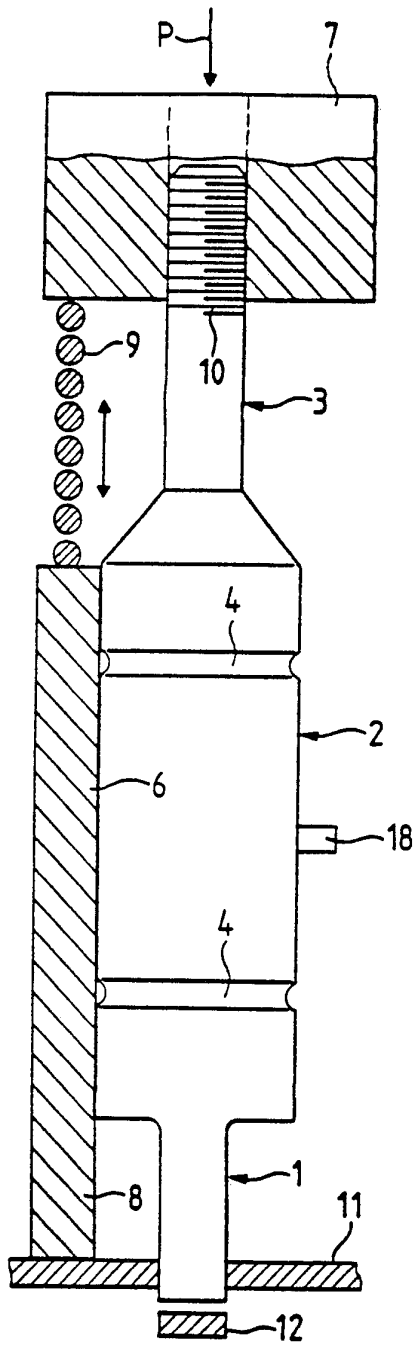


FIG. 1

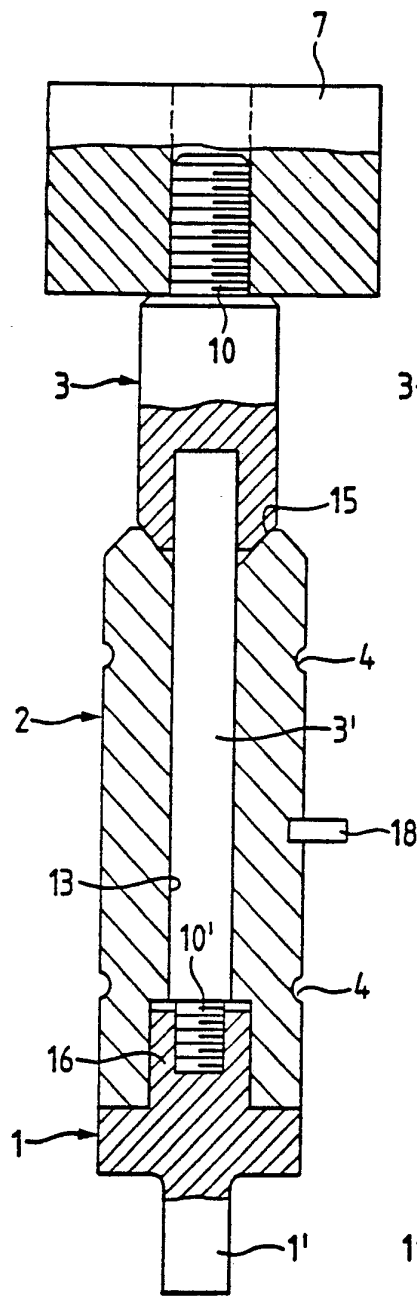


FIG. 2

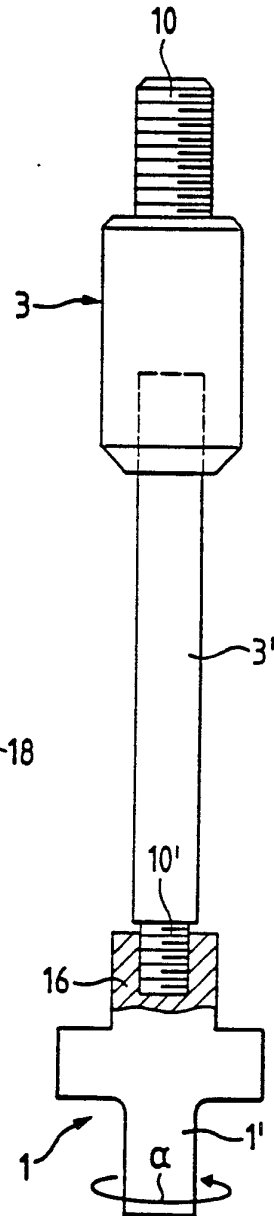


FIG. 3

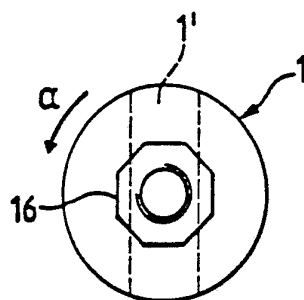


FIG. 4

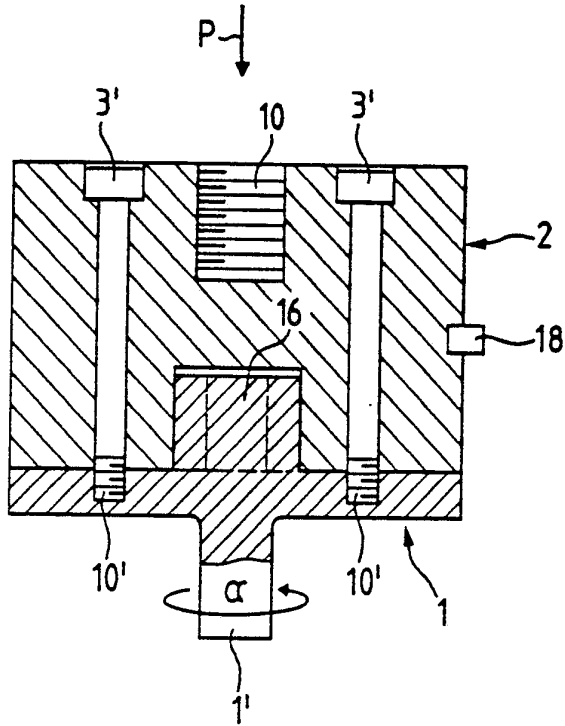


FIG. 5

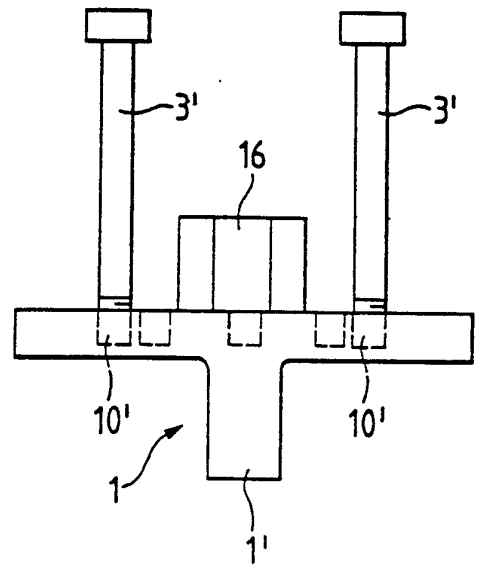


FIG. 6

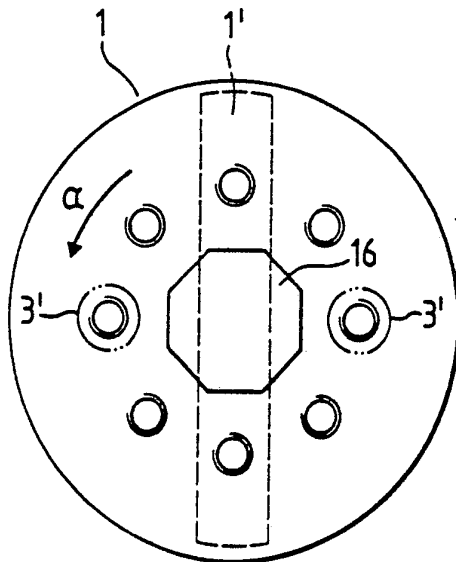


FIG. 7

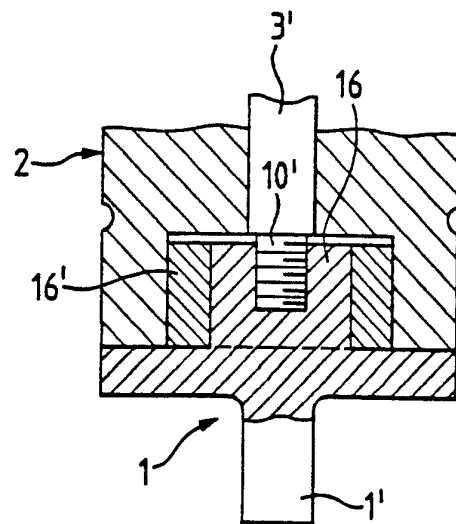


FIG. 8

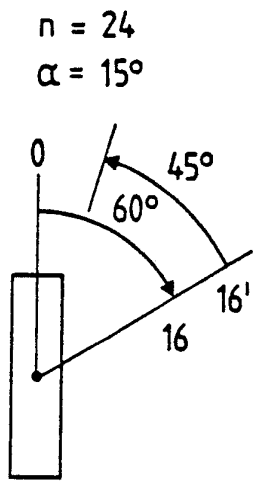


FIG. 9A

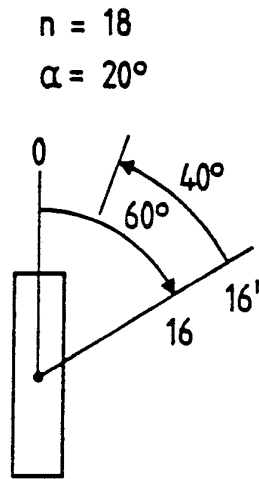


FIG. 9B

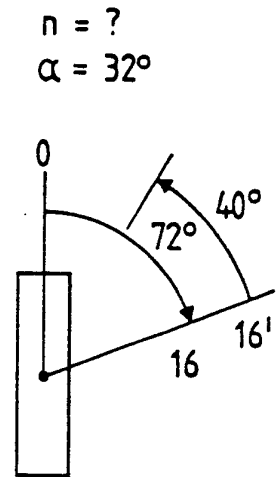


FIG. 9C

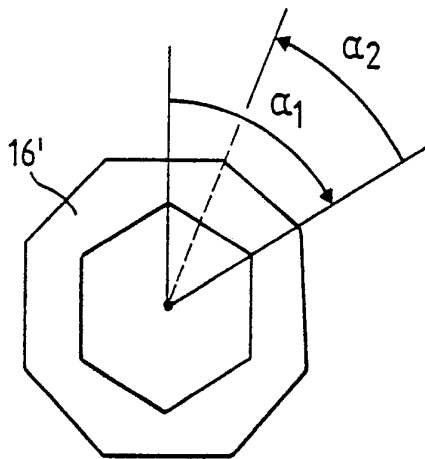


FIG. 10

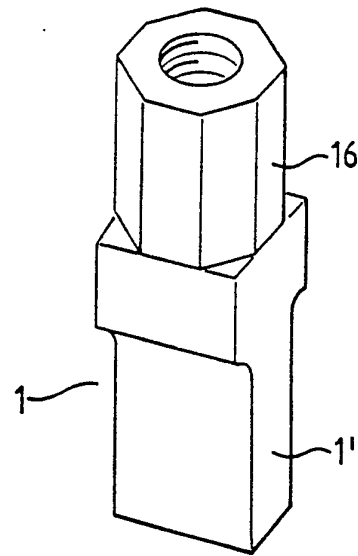


FIG. 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/CH 89/00101

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) ⁶		
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC		
Int.Cl ⁴ B 21 D 28/34, B 26 F 1/14		
II. FIELDS SEARCHED		
Minimum Documentation Searched ⁷		
Classification System	Classification Symbols	
Int.Cl ⁴	B 21 D, B 26 F	
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched ⁸		
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ⁹		
Category [*]	Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²	Relevant to Claim No. ¹³
X	US, A, 3086419 (FOX) 23 April 1963 see column 1, lines 9-20 and line 44 - column 2, lines 26, 33-69; figures 1-8 --	1-8, 10, 13, 14
X	GB, A, 920672 (SARO) 13 March 1963 see page 1, lines 26-57; figures 1, 2 --	1, 2
A	US, A, 3892158 (SMEETS) 1 July 1975 see the whole document --	11, 12
A	US, A, 3866459 (ZEPP) 18 February 1975 see figure 4 --	15
A	CA, A, 1082097 (SMEETS) 22 July 1980 --	
A	US, A, 3548700 (HERZOG) 22 December 1970 ----- -	
<p>[*] Special categories of cited documents: ¹⁰</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>		
IV. CERTIFICATION		
Date of the Actual Completion of the International Search	Date of Mailing of this International Search Report	
3 August 1989 (03.08.89)	24 August 1989 (24.08.89)	
International Searching Authority	Signature of Authorized Officer	
EUROPEAN PATENT OFFICE		

**ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT
ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO.**

CH 8900101
SA 28737

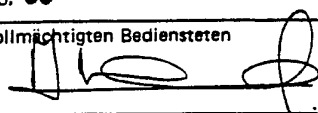
This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on 21/08/89. The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US-A- 3086419		None	
GB-A- 920672		None	
US-A- 3892158	01-07-75	CA-A- 996024	31-08-76
US-A- 3866459	18-02-75	None	
CA-A- 1082097	22-07-80	None	
US-A- 3548700	22-12-70	None	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH 89/00101

I. KLASSEFIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) ⁶		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
Int. Cl. ⁴ B 21 D 28/34, B 26 F 1/14		
II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff ⁷		
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole	
Int. Cl. ⁴	B 21 D, B 26 F	
Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen ⁸		
III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN⁹		
Art [*]	Kennzeichnung der Veröffentlichung ¹¹ , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile ¹²	Betr. Anspruch Nr. ¹³
X	US, A, 3086419 (FOX) 23. April 1963 siehe Spalte 1, Zeilen 9-20 und Zeile 44 - Spalte 2, Zeilen 26, 33-69; Figuren 1-8 --	1-8, 10, 13, 14
X	GB, A, 920672 (SARO) 13. März 1963 siehe Seite 1, Zeilen 26-57; Figuren 1, 2 --	1, 2
A	US, A, 3892158 (SMEETS) 1. Juli 1975 siehe das ganze Dokument --	11, 12
A	US, A, 3866459 (ZEPP) 18. Februar 1975 siehe Figur 4 --	15
. / .		
<p>¹⁰ * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen:</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>		
IV. BESCHEINIGUNG		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
3. August 1989		24. 08. 89
Internationale Recherchenbehörde		Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten
Europäisches Patentamt		M. VAN MOL 

III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN (Fortsetzung von Blatt 2)		
Art *	Kennzeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	CA, A, 1082097 (SMEETS) 22. Juli 1980	

A	US, A, 3548700 (HERZOG) 22. Dezember 1970	

**ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR.**

CH 8900101
 SA 28737

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am 21/08/89
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US-A- 3086419		Keine	
GB-A- 920672		Keine	
US-A- 3892158	01-07-75	CA-A- 996024	31-08-76
US-A- 3866459	18-02-75	Keine	
CA-A- 1082097	22-07-80	Keine	
US-A- 3548700	22-12-70	Keine	

EPO FORM P0473